

水景を利用した排熱処理の研究

指導教員 成田 健一

943215 金子 英樹

1. はじめに 本研究では、池や滝といった水景施設を、通常建物の屋上に設置される冷却塔の代用として利用するため、排熱処理が可能な水景の設計基礎データを得ることを目的とする。

2. 水景における日射の反射・吸収 図1に、水景における日射の反射・吸収を示す。水景では水深・底面の材質を変化させると、水に吸収される日射量も変化し、日射の強さにより水景の温度は大きく左右される。

3. 研究概要 日射や風の影響も考慮した上で、水景の形状を任意に変更可能なシミュレーションプログラムを使用し、水景の形状や冷凍機能力および標準気象データを入力することにより水景の排熱処理能力を確認した。なお、本研究におけるシミュレーション対象水景は、10m×10mの池およびその池に滝を設けた水景とした。

4. 結果・考察 図2に、排熱処理能力の大きい水景のモデル図を示す。水景の日射による水温上昇を抑えるには、日射吸収率の小さい浅い水深が設計上有利である。また、特に重要なのは水面近傍風速の強弱により、水景における蒸発および対流による放熱が左右されることである。

図3に、排熱処理能力が大きくなる諸条件を与えた場合の水景における各熱フラックス項の割合を排熱停止・再開温度別に示す。設定温度を高くすると、蒸発潜熱が放射による熱流を大きく上回り、日射吸収を小さくする水深・底面材質などの諸条件の寄与は相対的に小さくなる。

図4に、冷凍機の排熱停止・再開温度と冷凍機能力の関係を示す。これは、冷凍機のフル運転が可能な最大冷凍機能力を示したものである。このグラフから、設定温度が高いほど冷凍機能力は大きく、また、滝を設けた場合や水景を日影にした場合の排熱処理能力の増加量を読み取ることができる。

5. まとめ 滝を設けることで水景の放熱能力は向上し、冷凍機の設定温度が排熱処理能力を大きく左右するなどの点が、明らかになった。

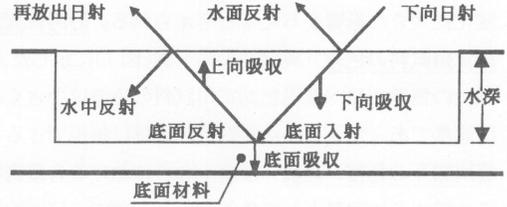


図1 水景における日射の反射・吸収

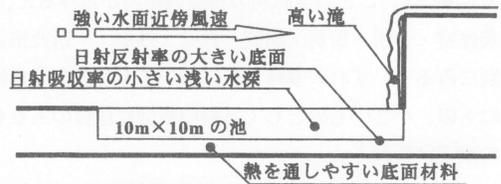


図2 排熱処理能力の大きい水景モデル

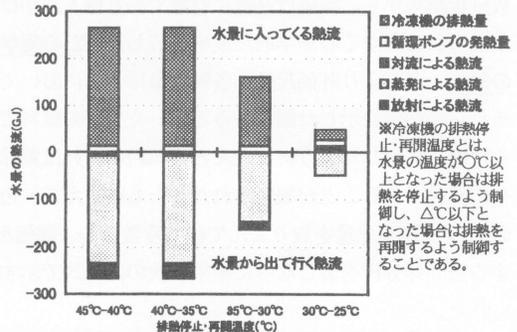


図3 水景における各熱フラックス項の割合(8月に注目)

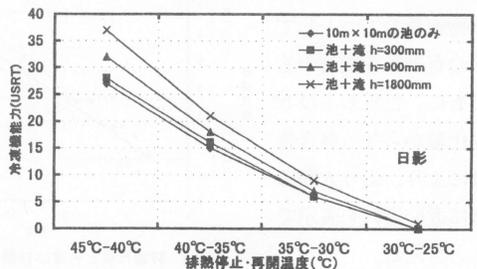
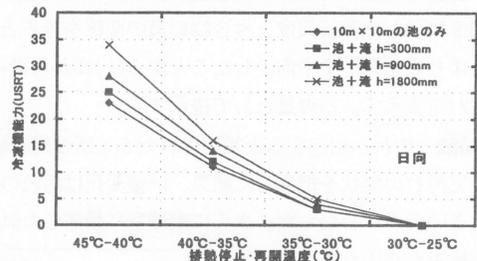


図4 冷凍機の排熱停止・再開温度と冷凍機能力の関係